

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-187651

(43)Date of publication of application : 09.07.1999

(51)Int.Cl.

H02M 3/155

G05F 1/10

(21)Application number : 09-355794

(71)Applicant : FUJI ELELCTROCHEM CO LTD

(22)Date of filing : 24.12.1997

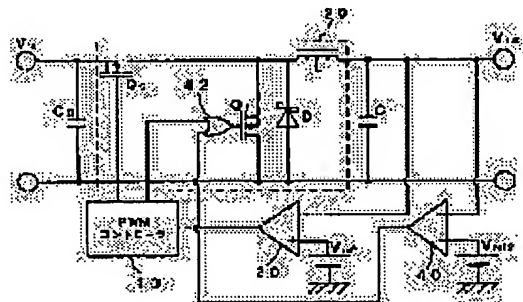
(72)Inventor : SHIBATA TOSHIO  
WATANABE HIROSHI  
SUGIHARA TOSHIMASA

## (54) SYNCHRONOUS RECTIFICATION SYSTEM NON-INSULATING TYPE DC/DC CONVERTER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To attain size reduction in a circuit and cost reduction by outputting an on-drive signal to a commutating transistor when it is detected that a terminal-to-terminal voltage value between smoothing capacitors is a reference voltage value or higher.

**SOLUTION:** In this circuit, a signal output end of an overvoltage detection part 40 is connected to a gate terminal of a commutating transistor Q1 via an OR circuit 42, and other input end of the OR circuit 42 is connected to the output end for inputting to the commutating transistor Q1 side of a pulse width control circuit 10. The overvoltage detection part 40 forms an output signal Sout in a L-state, when an output voltage Vout is equal to a reference voltage Vref2 or lower, so that a synchronous rectification output part 20 conducts normal synchronous rectification operation. On the other hand, when the output voltage Vout becomes the reference voltage Vref2 or higher, the output signal Sout of the overvoltage detection part 40 turns into an H-state, and the commutating transistor Q1 is forcibly kept in an on-state, so that a section between the output terminals is kept in a short-circuit state, and the output Vout is in a stopping condition. It is thus possible to attain size reduction in a circuit and cost reduction.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.09.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 26.09.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-187651

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月9日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
H 0 2 M 3/155		H 0 2 M 3/155 H
		C
G 0 5 F 1/10	3 0 4	G 0 5 F 1/10 3 0 4 E

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-355794

(22) 出願日 平成9年(1997)12月24日

(71) 出願人 000237721

富士電気化学株式会社

東京都港区新橋5丁目36番11号

(72) 発明者 柴田 敏夫

東京都港区新橋5丁目36番11号 いわき電  
子株式会社内

(72) 発明者 渡辺 浩

東京都港区新橋5丁目36番11号 いわき電  
子株式会社内

(72) 発明者 杉原 俊正

東京都港区新橋5丁目36番11号 いわき電  
子株式会社内

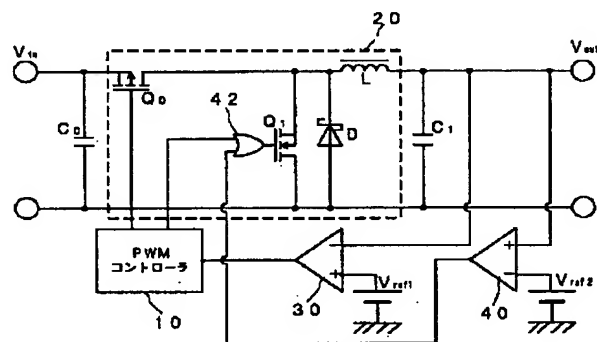
(74) 代理人 弁理士 一色 健輔 (外2名)

(54) 【発明の名称】 同期整流方式非絶縁型DC-DCコンバータ

(57) 【要約】

【課題】 同期整流方式非絶縁DC-DCコンバータの小型化とコストダウンを達成するための過電圧保護回路を提供する。

【解決手段】 同期整流方式非絶縁DC-DCコンバータにおいて、平滑コンデンサ間の端子間電圧と所定の基準電圧とを比較して前記端子間電圧値が前記基準電圧値以上であることを検出するとオン駆動信号を転流用トランジスタに向けて出力する過電圧保護回路を備える。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 直流入力端子間にスイッチング用トランジスタと転流用トランジスタとが直列に接続されるとともに、この転流用トランジスタの端子間にチョークコイルと平滑コンデンサとが接続され、前記スイッチング用トランジスタおよび前記転流用トランジスタを所定の制御回路でもって相補的にオン／オフ駆動することで前記平滑コンデンサの端子間から直流出力を得る同期整流方式非絶縁型 DC-DC コンバータにおいて、前記平滑コンデンサ間の端子間電圧と所定の基準電圧とを比較して前記端子間電圧値が前記基準電圧値以上であることを検出するとオン駆動信号を前記転流用トランジスタに向けて出力する過電圧保護回路を備えたことを特徴とする同期整流方式非絶縁 DC-DC コンバータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、同期整流方式の非絶縁 DC-DC コンバータに関し、特に過電圧保護回路を備えることによって負荷に過電圧が掛かるのを防止する技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 コンピュータなどの電源回路として、同期整流方式の非絶縁型 DC-DC コンバータがよく知られている。図 2 に従来の同期整流方式非絶縁 DC-DC コンバータの概略回路図を示した。直流入力端子間にスイッチング用トランジスタ Q0 および転流用トランジスタ Q1 を直列に接続している。これらトランジスタ Q0、Q1 としては FET が用いられる。各トランジスタ Q0、Q1 のゲートにパルス幅制御回路 10 の各出力端子をそれぞれ接続し、転流用トランジスタ Q1 のドレインソース間にチョークコイル L と平滑コンデンサ C1 とを直列に接続している。ここで、平滑コンデンサ C1 の両端が負荷に接続する出力端子となり、スイッチング用トランジスタ Q0、転流用トランジスタ Q1 およびチョークコイル L によって同期整流出力部 20 が構成される。

【0003】 平滑コンデンサ C1 の高圧側端子および基準電圧 Vref1 を比較器 30 の各入力端子に接続し、この比較器 30 の出力端子をパルス幅制御回路 10 の入力端子に接続している。また、直流入力端子間にはコンデンサ C0 を接続し、転流用トランジスタ Q1 のドレインソース間にはダイオード D を接続している。

【0004】 このような構成の DC-DC コンバータについて動作は以下のようにになっている。比較器 30 は、平滑コンデンサ C1 からの出力電圧と基準電圧を比較した信号をパルス幅制御回路 10 へ出力する。パルス幅制御回路 10 は入力された比較信号に基づいてスイッチング信号をスイッチングトランジスタ Q0 のゲートへ出力する。このスイッチング信号によってスイッチングトランジスタ Q0 は直流入力電圧を断続してパルス電圧を生

2

成する。この出力によってチョークコイル L に電流が流れ、平滑コンデンサ C1 が充電される。この平滑コンデンサ C1 の端子間に現れる電圧が負荷に印加される出力電圧となる。

【0005】 このとき、パルス幅制御回路 10 はトランジスタ Q0、Q1 を相補的にオン／オフ駆動する。転流用トランジスタ Q1 のオン／オフ状態はスイッチングトランジスタ Q0 のそれと反転したものとする。このような同期整流動作を行うことにより、各トランジスタ Q0、Q1 に代えてショットキーバリアダイオード (SBD) のみを用いた場合に比べ、同様の整流作用を確保した上で SBD の順方向降下電圧による損失をなくせて効率を高くできる。

【0006】 またダイオード D は、スイッチングトランジスタ Q0 がターンオフしてから転流用トランジスタ Q1 がターンオンするまでの間にチョークコイル L 間に発生したフライバックエネルギーの放出用電流路を形成する。このダイオード D は場合により省略可能である。

【0007】 このような DC-DC コンバータは、その出力端に接続された負荷に過電圧が印加されないようにするために過電圧保護回路を設けてある。通常、過電圧保護回路は比較器 40 による過電圧検出部 40 とサイリスタ 41 によって構成されている。過電圧検出部 40 は出力電圧 Vout が基準電圧値 Vref2 を越えると出力信号 Sout のレベルを High (H) にする。この H 信号がサイリスタ 41 のコントロール端子に入力されることでサイリスタ 41 が導通状態となる。そのため、出力端が短絡状態となり出力電圧がゼロになる。このようにして過電圧が出力されるのを防止している。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 コンピュータなどの電子機器の軽量小型化、低価格化を達成するためには電子機器を構成する部品や回路の小型化、低価格化が要求される。当然、同期整流方式非絶縁 DC-DC コンバータもこの例に漏れない。しかし、従来の同期整流方式非絶縁 DC-DC コンバータにおける過電圧保護回路は大容量でしかも高価なサイリスタを用いる必要がある。そのため、同期整流方式非絶縁 DC-DC コンバータの実装面積を増大させ、コストアップの大きな原因となっている。

【0009】 そこで本発明は、同期整流方式非絶縁 DC-DC コンバータにおいて、サイリスタなどの大容量の素子を使用することなく実効的な過電圧保護回路を構成することで、回路の小型化とともにコストダウンを達成することを目的としている。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明の同期整流方式非絶縁 DC-DC コンバータは、平滑コンデンサ間の端子間電圧と所定の基準電圧とを比較して前記端子間電圧値が前記基準電圧値以上であることを検出するとオン駆動

3

信号を前記転流用トランジスタに向けて出力する過電圧保護回路を備えている。すなわち、過電圧状態になると出力端子間がチョークコイルを介して短絡状態となり、出力電圧の発生が停止する。このようにして接続される負荷に過電圧が印加されないようにしている。

【0011】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施例における同期整流方式非絶縁DC-DCコンバータの概略回路図である。なお、前述した図2の従来例と同一の構成要素には同一符号を付してある。また、従来と共通する事項で説明の重複する部分は省略する。本実施例における過電圧保護回路は、上述の過電圧検出部40の信号出力端をOR回路42を介して、転流用トランジスタQ1のゲート端子に接続する構成としている。OR回路42の他の入力端はパルス幅制御回路10の転流用トランジスタQ1に10 入力する側の出力端と接続している。以下、この回路構成における過電圧保護動作について説明する。

【0012】OR回路42は、2つの入力端の両方がLでない限りはHレベルの信号を出力する。過電圧検出部40は出力電圧Vout が基準電圧Vref2以下であるとき出力信号Sout をLow (L) 状態にするので、転流用トランジスタQ1の動作はパルス幅制御回路10の信号出力に従う。すなわち、同期整流出力部20は通常の同期整流動作を行う。

【0013】一方、出力電圧Vout が基準電圧Vref2以上となると、過電圧検出部40の出力信号Sout はH状態となる。OR回路42はこのH信号によってHを出力し続け、転流用トランジスタQ1を強制的にオン状態にさせる。このため、出力端子間がチョークコイルを介して短絡状態となり、出力Vout の発生そのものが停止状\*30

4

\*態となる。このようにして、過電圧出力となるのを防止している。

【0014】

【発明の効果】過電圧検出部が過電圧検出時に出力する信号を転流用トランジスタのオン駆動信号とする構成の過電圧保護回路としている。そのため、サイリスタなどの容積的に大きなしかも高価な素子を使用する必要がない。したがって、同期整流方式非絶縁DC-DCコンバータの実装面積とコストを減少させることができる。また、この同期整流方式非絶縁DC-DCコンバータを電源として組み込んだ機器も軽量小型化とコストダウンを達成することができる。

【図面の簡単な説明】

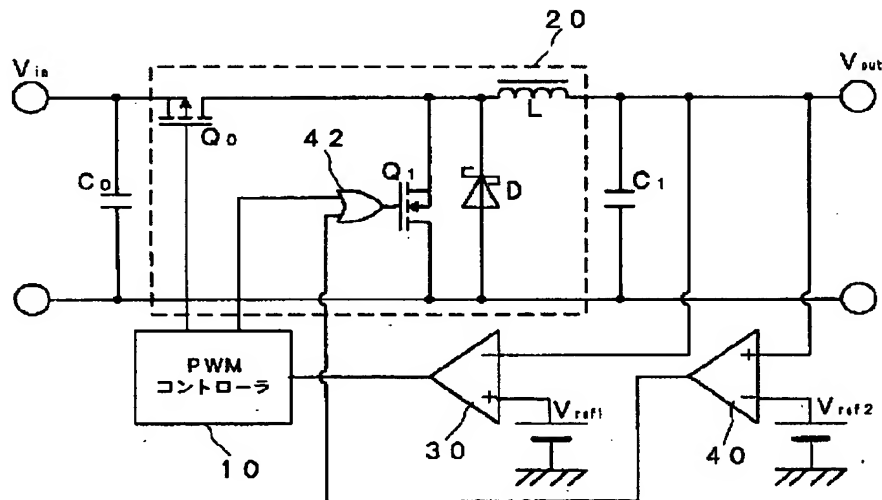
【図1】本発明の実施例における同期整流方式非絶縁DC-DCコンバータの概略回路図である。

【図2】従来の同期整流方式非絶縁DC-DCコンバータの概略回路図である。

【符号の説明】

- 10 パルス幅制御回路
- 20 同期整流出力部
- 30 比較器
- 40 過電圧検出部
- 42 OR回路
- C0 コンデンサ
- C1 平滑コンデンサ
- D ダイオード
- L チョークコイル
- Q0 スイッチング用トランジスタ
- Q1 転流用トランジスタ
- Vref2 過電圧検出用基準電圧

【図1】



【図 2】

